

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

ISENBRUCK, Günter
Bardehle, Pagenberg, Dost,
Altenburg, Geissler, Isenbruck
Theodor-Heuss-Anlage 12
D-68165 Mannheim
ALLEMAGNE

27 May 2000

| | |
|--|---|
| Date of mailing (day/month/year) 09 May 2000 (09.05.00) | |
| Applicant's or agent's file reference NAE19980916PC <i>cd</i> | IMPORTANT NOTIFICATION |
| International application No. PCT/EP00/01578 | International filing date (day/month/year) 25 February 2000 (25.02.00) |
| International publication date (day/month/year) Not yet published | Priority date (day/month/year) 08 March 1999 (08.03.99) |
| Applicant BASF AKTIENGESELLSCHAFT et al | |

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An **asterisk (*)** appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The **letters "NR"** appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

| <u>Priority date</u> | <u>Priority application No.</u> | <u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u> | <u>Date of receipt of priority document</u> |
|-------------------------|---------------------------------|---|---|
| 08 Marc 1999 (08.03.99) | 199 10 103.5 | DE | 19 Apr 2000 (19.04.00) |

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Somsak Thiphrakesone

Telephone No. (41-22) 338.83.38

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 00/01578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C07C2/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | DE 43 39 713 A (BASF AG) 24 May 1995 (1995-05-24) cited in the application claims | 1-10 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 May 2000

Date of mailing of the international search report

16/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Geyt, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01578

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 4339713 A | 24-05-1995 | DE 59407191 D | 03-12-1998 |
| | | WO 9514647 A | 01-06-1995 |
| | | EP 0730567 A | 11-09-1996 |
| | | ES 2122510 T | 16-12-1998 |
| | | JP 9505618 T | 03-06-1997 |
| | | US 5849972 A | 15-12-1998 |

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room 524
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

| | |
|--|---|
| Date of mailing (day/month/year) 27 October 2000 (27.10.00) | |
| International application No. PCT/EP00/01578 | Applicant's or agent's file reference NAE19980916PC |
| International filing date (day/month/year) 25 February 2000 (25.02.00) | Priority date (day/month/year) 08 March 1999 (08.03.99) |
| Applicant MAAS, Heiko et al | |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 29 September 2000 (29.09.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

| | |
|--|--|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Authorized officer S. Mafla Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |
|--|--|

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference NAE19980916PC | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA 416) | |
| International application No. PCT/EP00/01578 | International filing date (<i>day/month/year</i>) 25 February 2000 (25.02.00) | Priority date (<i>day/month/year</i>) 08 March 1999 (08.03.99) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C07C 2/10 | | |
| Applicant BASF AKTIENGESELLSCHAFT | | |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

RECEIVED
APR 02 2002
TC 1700

| | |
|--|---|
| Date of submission of the demand 29 September 2000 (29.09.00) | Date of completion of this report 05 March 2001 (05.03.2001) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/01578

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*

- ☐ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages 1-13, as originally filed.
 pages _____, filed with the demand.
 pages _____, filed with the letter of _____
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims, Nos. _____, as originally filed.
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1-9, filed with the letter of 21 December 2000 (21.12.2000),
 Nos. _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No
PCT/EP 00/01578

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|-----|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1-9 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | | YES |
| | Claims | 1-9 | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-9 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

Novelty

The subject matter of the present application is novel (PCT Article 33(2)).

The present invention relates to a method of oligomerizing C₄ olefins in accordance with Claim 1. Said method is characterized in that the reaction on the fixed-bed catalyst, which contains as essential active constituents 10 to 70% by weight nickel oxide, 5 to 30% by weight titanium dioxide and/or zirconium dioxide and 0 to 20% by weight aluminium oxide, the remainder being silica, effects a conversion to oligomerized C₄ olefins of up to 30% by weight.

The method of the application differs substantially from the closest prior art, DE-A-43 39 713, which is cited in the second paragraph on page 1 of the present description, in that conversion on the catalyst is in the range stated above.

The subject matter of the present application is therefore novel.

Inventive step

The subject matter of the present application does not, however, appear to be inventive (PCT Article 33(3)).

The problem addressed by the present invention is seen as the provision of an **improved** method of oligomerizing C_4 olefins, i.e. a method which extends catalyst life (see page 2, first paragraph).

This problem does not appear to have been solved. At present the application does not make it clear whether or not catalyst life can be extended by the claimed method step, in particular in relation to the above-mentioned closest prior art, DE-A-43 39 713. According to Example 2 of the latter, a mixture of **butenes** is reacted on the same catalyst and, with a total butene conversion of 53% by weight, 27% by weight of higher oligomers are produced. By contrast, with a **C_4 conversion** of 18%, the method of the application produces only 17% higher oligomers, relative to the conversion (see Example 2). This result cannot, however, be used as conclusive evidence of an inventive step, since the procedure according to the invention does not differ from that of the closest prior art only by the distinguishing feature of the invention (limited conversion). The effect stated (lower content of higher oligomers) cannot therefore be unequivocally attributed to the distinguishing feature of the invention. In the absence of a comparison with DE-A-43 39 713 as stated above, no opinion can be given at present on whether an inventive step is involved.

There is not sufficient evidence to support the applicant's statements in the second paragraph of page 3 of the description that the life of the catalyst is greatly extended by maintaining the claimed percentage

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No
PCT/EP 00/01578

conversion on the catalyst. These statements were not
therefore considered when assessing inventive step.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No
PCT/EP 00/01878

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The description has not been brought into line with the claims.

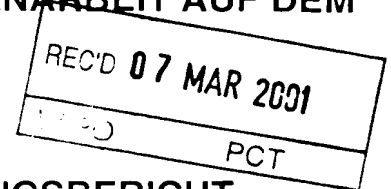
T 16

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



| | | |
|--|--|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts NAE19980916PC | WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416) | |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01578 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/02/2000 | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 08/03/1999 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C07C2/10 | | |
| Anmelder BASF AKTIENGESELLSCHAFT et al. | | |

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

| | |
|---|---|
| Datum der Einreichung des Antrags 29/09/2000 | Datum der Fertigstellung dieses Berichts 05.03.01 |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax +49 89 2399 - 4465 </div> </div> | Bevollmächtigter Bediensteter Breimaier, W Tel. Nr. +49 89 2399 8327 |



I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-13 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-9 eingegangen am 27/12/2000 mit Schreiben vom 21/12/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01578

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

| | | |
|--------------------------------|-----------------|-----|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche | 1-9 |
| | Nein: Ansprüche | |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: Ansprüche | |
| | Nein: Ansprüche | 1-9 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche | 1-9 |
| | Nein: Ansprüche | |

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Neuheit

Der vorliegende Anmeldungsgegenstand ist neu (Art. 33(2) PCT).

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oligomerisierung von C₆-Olefinen gemäß Anspruch 1, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Umsetzung am Festbettkatalysator, der als wesentliche aktive Bestandteile 10 bis 70 Gew.-% Nickeloxid, 5 bis 30 Gew.-% Titandioxid und/oder Zirkondioxid, 0 bis 20 Gew.-% Aluminiumoxid und als Rest Siliciumdioxid enthält, mit einem Umsatz zu oligomerisierten C₆-Olefinen von maximal 30 Gew% gefahren wird.

Das anmeldungsgemäße Verfahren unterscheidet sich im wesentlichen von dem auf Seite 1, zweiter Absatz der vorliegenden Beschreibung zitierten nächstliegenden Stand der Technik DE-A 43 39 713 dadurch, dass der Umsatz am Katalysator im oben angegebenen Bereich liegt.

Der vorliegende Anmeldungsgegenstand ist somit neu.

Erfinderische Tätigkeit

Der vorliegende Anmeldungsgegenstand scheint jedoch nicht erfinderisch zu sein (Art. 33(3) PCT).

Die vorliegend zu lösende Aufgabe wird in der Bereitstellung eines **verbesserten** Verfahrens zur Oligomerisierung von C₆-Olefinen gesehen, d.h. eines Verfahrens mit erhöhten Katalysatorstandzeiten (siehe Seite 2. erster Absatz).

Diese Aufgabe scheint nicht gelöst zu sein. Aus den Anmeldungsunterlagen geht derzeit nicht hervor, ob erhöhte Katalysatorstandzeiten gemäß der beanspruchten Maßnahme erzielt werden können, insbesondere im Vergleich zum o.g. nächstliegenden Stand der Technik DE-A 43 39 713, wonach gemäß Beispiel 2 ein Gemisch aus **Butenen** am gleichen Katalysator umgesetzt wird und bei einem Gesamtbutenumsatz von 53 Gew.-% 27 Gew.-% höhere Oligomere erhalten

werden. Demgegenüber führt das anmeldungsgemäße Verfahren bei einem **C₆-Umsatz** von 18% lediglich zu 17% an höheren Oligomeren, bezogen auf den Umsatz (siehe Beispiel 2). Dieses Ergebnis kann jedoch nicht als überzeugendes Indiz für das Vorliegen von erfinderischer Tätigkeit herangezogen werden, da die erfindungsgemäße Vorgehensweise von derjenigen aus dem nächstliegenden Stand der Technik nicht nur durch das Unterscheidungsmerkmal der Erfindung (begrenzter Umsatz) abweicht und so der angeführte Effekt (geringerer Gehalt an höheren Oligomeren) nicht eindeutig auf das Unterscheidungsmerkmal der Erfindung zurückgeführt werden kann. In Abwesenheit eines wie oben angeführten Vergleiches gegenüber DE-A 43 39 713 ist das Vorliegen erfinderischer Tätigkeit derzeit nicht zu beurteilen.

Die Ausführungen der Anmelderin auf Seite 3, zweiter Absatz der Beschreibung, nämlich dass durch die Einhaltung des erfindungsgemäßen Umsatzes am Katalysator dessen Standzeiten stark erhöht sind, werden als nicht hinreichend belegt angesehen und für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit nicht in Betracht gezogen.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Die Beschreibung ist nicht an die Ansprüche angepasst.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Oligomerisierung von C₆-Olefinen durch Umsetzung eines C₆-Olefins enthaltenden Reaktionsgemisches an einem Nickel enthaltenden Festbettkatalysator, ^{oder <->} dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzung am Festbettkatalysator mit einem Umsatz zu oligomerisierten C₆-Olefinen, bezogen auf das Reaktionsgemisch, von maximal 30 Gew.-%
10 gefahren wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzung am Festbettkatalysator mit einem Umsatz zu oligomerisierten C₆-Olefinen, bezogen auf das Reaktionsgemisch, von 10 bis 30 Gew.-% gefahren wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Oligomerisierung im wesentlichen eine Dimerisierung ist.
- ~~4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß~~
20 ~~der Nickel enthaltende Festbettkatalysator~~ < als wesentliche aktive Bestandteile 10 bis 70 Gew.-% Nickeloxid, 5 bis 30 Gew.-% Titandioxid und/oder Zirkondioxid, 0 bis 20 Gew.-% Aluminiumoxid und als Rest Siliciumdioxid enthält, >
- 25 ⁴ 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis ³ 4, dadurch gekennzeichnet, daß es bei einem Druck im Bereich von 10 bis 300 bar und einer Temperatur im Bereich von 30 bis 300 °C durchgeführt wird.
- ⁵ 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis ⁴ 4, dadurch gekennzeichnet, daß
30 es kontinuierlich in flüssiger Phase durchgeführt wird.

- 15 -

- 6 7. Verfahren nach Anspruch ⁵ 6, dadurch gekennzeichnet, daß es in einem Schachtofen adiabatisch durchgeführt wird und ein Teil des umgesetzten Gemisches in die Umsetzung zurückgeführt wird.
- 5 ⁷ 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis ⁶ 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzgemisch vor der Umsetzung in einer Kolonne zur Trennung von C₆-Olefinen und Oligomeren fraktioniert wird, die C₆-Olefine in die Umsetzung geführt werden, das umgesetzte Gemisch in die Kolonne zurückgeführt wird und die Oligomere (C₇+-Kohlenwasserstoffe) 10 ausgeschleust werden.
- 8 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis ⁶ 7, dadurch gekennzeichnet, daß das umgesetzte Gemisch nach der Umsetzung in einer Kolonne zur Trennung von C₆-Olefinen und Oligomeren fraktioniert wird, die C₆-Olefine in die Umsetzung zurückgeführt werden und die Oligomere 15 ausgeschleust werden.
- ⁹ 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis ⁸ 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Reaktionsgemisch vor der Umsetzung über ein Schutzbett geführt 20 wird.

We claim:

1. A process for oligomerizing C₆-olefins by reaction of a C₆-olefin-containing reaction mixture over a nickel-containing fixed-bed catalyst, wherein the reaction over the fixed-bed catalyst is run at a conversion to oligomerized C₆-olefins of not more than 30% by weight, based on the reaction mixture.
2. A process as claimed in claim 1, wherein the reaction over the fixed-bed catalyst is run at a conversion to oligomerized C₆-olefins of from 10 to 30% by weight, based on the reaction mixture.
3. A process as claimed in claim 1 or 2, wherein the oligomerization is essentially a dimerization.
4. A process as claimed in any of claims 1 to 3, wherein the nickel-containing fixed-bed catalyst comprises from 10 to 70% by weight of nickel oxide, from 5 to 30% by weight of titanium dioxide and/or zirconium dioxide and from 0 to 20% by weight of aluminum oxide as significant active constituents and silicon dioxide as the remainder.
5. A process as claimed in any of claims 1 to 4 carried out at from 30 to 300°C and a pressure in the range from 10 to 300 bar.
6. A process as claimed in any of claims 1 to 5 carried out continuously in the liquid phase.
7. A process as claimed in claim 6 which is carried out adiabatically in a shaft oven and in which part of the reacted mixture is returned to the reaction.
8. A process as claimed in any of claims 1 to 7, wherein the feed mixture is fractionated in a column to separate C₆-olefins and oligomers prior to the reaction, the C₆-olefins are returned to the reaction, the reacted mixture is returned to the column and the oligomers (C₇-hydrocarbons) are discharged.

9. A process as claimed in any of claims 1 to 7, wherein the reacted mixture after the reaction is fractionated in a column to separate C₆-olefins and oligomers, the C₆-olefins are returned to the reaction and the oligomers are discharged.
- 5
10. A process as claimed in any of claims 1 to 9, wherein the reaction mixture is passed over a protective bed prior to the reaction.